### PCT

#### WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

F01N 3/02

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/30274

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum: 21. August 1997 (21.08.97)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/AT97/00024

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Februar 1997 (10.02.97)

(30) Prioritätsdaten:

A 246/96

12. Februar 1996 (12.02.96) AT

(71)(72) Anmelder und Erfinder: FLECK, Carl, Maria [AT/AT]; Doktorberg 23 E5, A-2391 Kaltenleutgeben (AT).

(74) Anwalt: KLIMENT, Peter, Singerstrasse 8/3/8, A-1010 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

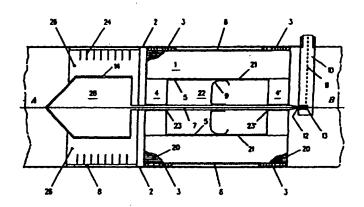
#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

- (54) Title: DEVICE FOR THE CLEANING OF EXHAUST GASES FROM INTERNAL COMBUSTION ENGINES
- (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM REINIGEN VON ABGASEN AUS VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN

#### (57) Abstract

The invention relates to a device for the cleaning of exhaust gases from internal combustion engines, in particular a diesel exhaust soot filter. Said device has a discharge electrode (8), a counterelectrode (28) opposite thereto for electrical charging of the exhaust gas components, a ceramic structure (1) with a circular cross-section and ducts (20) extending therethrough in the direction of flow, and an internal electrode (5) at high voltage. This electrode is arranged on the inner cylinder wall (21) of the ceramic structure (1) and creates an electrical field at right angles to the ducts (20) passing through said ceramic structure. The soot particles are deposited and oxidised on the walls of the ducts (20), and a separation is provided to prevent flow through the hollow internal space (22) of the ceramic structure (1). To



prevent the formation of conductive soot bridges between high-voltage-conducting components and earth the separation of the hollow internal space (22) of the ceramic structure (1) is an electrical insulator, preferably a ceramic stopper (4), arranged at the inlet side of the gas stream.

#### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen aus Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere Dieselrußfilter, mit einer Entladungselektrode (8) und einer dieser gegenüberliegenden Gegenelektrode (28) zur elektrischen Aufladung der Abgasbestandteile und einem keramischen Körper (1) von kreisringförmigern Querschnitt und mit in Strömungsrichtung verlaufenden durchgehenden Kanälen (20) und mit einer auf Hochspannung liegenden Innenelektrode (5), welche an der inneren Zylinderwand (21) des Keramikkörpers (1) angeordnet ist und ein elektrisches Feld quer zu den durchgehenden Kanälen (20) aufbaut, wobei die Rußpartikeln an den Wänden der Kanäle (20) abgelagert und oxidiert werden und zur Unterbindung einer Durchströmung des hohlen Innenraumes (22) des Keramikkörpers (1) eine Abtrennung vorgesehen ist. Um die Ausbildung von leitenden Rußbrücken zwischen Hochspannung führenden Teilen und Masse zu verhindern, ist vorgesehen, daß die Abtrennung des hohlen Innenraumes (22) des Keramikkörpers (1) durch einen an der Eintrittseite des Gasstromes angeordneten elektrischen Isolator, vorzugsweise einen keramischen Stopfen (4), gebildet ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	America	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Meziko
AT	Osterreich	GE	Georgien	NE	Niger
ΑU	Australien	GN	Guinea	NL.	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungam	NZ	Neusceland
BF	Burkina Faso	IB	lirhand	Pl.	Polen
BG	Bulgaries	IT	Ralien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumalnica
DR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russinche Föderation
BY	Belaras	KG	Kirgisistan	SD	Sadan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
Œ	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CC	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz.	. <b>u</b>	Liechtenstein	SK	Slowakei
Œ	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kameran	LR	Liberia	SZ	Swailand
CN	China	LK	Litauen	TD	Tackad
CS	Tschechoslowskei	w	Laxembure	TG	Togo
CZ	Tachechische Republik	LV	Lexiand	TJ	Tadachikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	11	Trinided und Tobaco
DK	Dimemark	MD	Republik Moldan	UA	Ukraine
PP	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finaland	MN	Mongolei	UZ	Ushekistan
FR	Frankreich	MR	Manretanien	VN	Victoria
GA	Gabon	MW	Malervi	•••	

# Vorrichtung zum Reinigen von Abgasen aus Verbrennungskraftmaschinen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen aus Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere Dieselrußfilter, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches I.

Die Nachteile dieses etwa aus der EP-A 332609 oder EP-A 537219 bekannten Dieselrußfilters sind, daß die im Rußfilter außerhalb der Kanäle des Keramikkörpers abgelagerten Rußpartikel nach einiger Zeit leitende Brücken zwischen Innenelektrode und Masse bilden, die zu parasitären Strömen und permanent sich bildenden Funkenstrecken führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile durch konstruktive Maßnahmen zu unterbinden.

Dies wird bei einer Vorrichtung der eingangs angeführten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale erreicht.

Durch das Verschließen des die auf Hochspannung liegende Innenelektrode enthaltenden Hohlraumes kann es zu keiner permanenten Ausbildung von leitenden Rußablagerungen außerhalb der Kanäle des Keramikkörpers kommen.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der hohle Innenraum des Keramikkörpers auch an der Rückseite durch einen Isolator, vorzugsweise durch einen keramischen Stopfen, verschlossen ist, der einen Durchlaß von vorzugsweise 1-2mm Durchmesser aufweist, durch den die Innenelektrode mit Hochspannung versorgt wird.

Die Zuführung der Hochspannung an der Rückseite hat den Vorteil, daß in diesem Bereich bereits sehr geringe Rußablagerungen vorhanden sind und darüber hinaus die Feldstärke an der Durchführung durch den geringen Durchmesser der Zuleitung so hoch ist, daß es zu einem sofortigen Abbrennen des dort angelagerten Rußes kommt was wiederum die Ausbildung von leitenden Rußbrücken verhindert.

Um die Entladungselektrode besonders zu isolieren, kann die Entladungselektrode vom Keramikkörper getragen werden und auf gleichem Hochspannungspotential wie die Innenelektrode liegen.

Die Neigung zur Funkenbildung im Bereich der Entladungselektrode durch den abgeschiedenen Ruß wird erfindungsgemäß dadurch begegnet, daß die der Entladungselektrode gegenüberliegende Gegenelektrode eine kerzmische Beschichtung mit hohem elektrischen Widerstand aufweist.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, daß die Zähne der Entladungselektrode an ihren Spitzen eine keramische Beschichtung mit einer Stärke zwischen 0,05mm und 0,2 mm aufweisen und dabei einen elektrischen Durchgangswiderstand je Spitze zwischen IMegaohm und 1 Gigaohm, vorzugsweise zwischen 10Megaohm und 100 Megaohm, besitzen.

Es kann erfindungsgemäß auch zweckmäßig sein, daß die keramische Beschichtung der Gegenelektrode eine Stärke zwischen 0,1 und 0,5 mm aufweist und dabei einen elektrischen Durchgangswiderstand zwischen 1Megaohm.cm² und ein Gigaohm.cm², vorzugsweise zwischen 10Megaohm.cm² und 100Megaohm.cm², besitzt.

Vorzugsweise besteht die die Beschichtung der Entladungselektrode und/oder Gegenelektrode aus einem der Materialien Al2O3, TiO, ZrO und Cr0 oder Mischungen daraus.

Gemäß einem weiteren erfindungsgemäßen Merkmal ist vorgesehen, daß die an der Innenseite des Keramikkörpers angeordnete Innenelektrode im Abstand von der Einlaßseite und vorzugsweise auch von der Auslaßseite der Kanäle des Keramikkörpers angeordnet ist. Dadurch wird die Ausbildung von leitenden Rußbrücken im Einlaß- bzw. Auslaßbereich der Kanäle des Keramikkörpers verhindert.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß zwischen der auf Hochspannung liegenden Innenelektrode und der inneren Zylinderfläche des Keramikkörpers ein Kaltleiter angeordnet ist. Vorzugsweise erhöht der Kaltleiter seinen Durchgangswiderstand von Werten unter 10 Megaohm.cm<sup>2</sup> auf mindestens 100 Megaohm.cm<sup>2</sup>, vorzugsweise 300 Megaohm.cm<sup>2</sup>, bei einem Temperaturanstieg von 100°C auf 500°C.

Nimmt bei höheren Temperaturen der Widerstand des Keramikkörpers zu stark ab, so muß die Hochspannung an der Innenelektrode herabgesetzt werden, da von dem die Hochspannung liefernden Netzgerät dem Bordnetz des Fahrzeuges nur eine begrenzte Leistung entnommen werden kann. Dadurch würde bei Fehlen des Kaltleiters die zur Innenelektrode elektrisch parallel geschaltene Entladungselektrode bzw. Gegenelektrode ihre Funktion einstellen. Der Kaltleiter dagegen kompensiert durch den Anstieg seines Widerstandes den bei höheren Temperaturen abnehmenden Widerstand des Keramikkörpers, wodurch die Funktion der Entladungselektrode bzw. der Gegenelektrode nicht beeinträchtigt wird. Stellt sich im Keramikkörper eine inhomogene Stromverteilung ein, so ergibt sich weiter eine lokale Erwärmung des Keramikkörpers, welche zu thermischen Beschädigung des Kermamikkörpers führen kann. Die lokale Erwärmung regelt über den wachsenden Widerstand des Kaltleiters die lokale Stromzufuhr zurück, wodurch es zu einer Gleichverteilung der zugeführten Leistung kommt.

Die Erfindung wird nun näher unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erklärt. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und
- Fig. 3 eine Schnittansicht längs der Linie III-III der Fig. 2.

In einem zylinderförmigen Rohr 2 aus Metall ist ein Keramikkörper 1 von kreisringförmigem Querschnitt durch Preßmatten, Drahtgeflechte 3 oder dgl. befestigt. Der hohle zylindrische Innenraum 22 des Keramikkörpers 1 ist zu beiden Seiten durch Stopfen 4, 4' verschlossen. An der Innenwand 21 des Keramikkörpers 1 ist eine elektrisch leitende vorzugsweise metallische Schicht 5 angeordnet, welche als eine mit Hochspannung verbundene Innenelektrode dient. An der äußeren Zylinderwand des Keramikkörpers 1 ist eine als Außenelektrode dienende und an Masse liegende metallische Schicht 6 angeordnet. Der Keramikkörper 1 weist in Längsrichtung verlaufende durchgehende Kanäle 20 auf, welche vorzugsweise die aus der EP-A 537219 bekannte Ziegelstruktur aufweisen. Die beiden Stopfen 4, 4' besitzen je eine Durchführung 23, 23', durch die ein axial verlaufendes, im Durchmesser möglichst dünnes metallisches Rohr 7 hindurchgeführt ist, welches einlaßseitig die Gegenelektrode 28 trägt. Um das Rohr 7 lagemäßig zu sichern können in den Durchführungen 23, 23' zwischen Rohr 7 und Isolatoren 4, 4' Einsätze (nicht gezeigt) mit in Achsrichtung des Rohres verlaufenden Wellen oder Rippen vorgesehen werden. Das Rohr 7 verjüngt sich auslaßseitig zu einem Anschlußende 12, welches in einer Aufnahmeöffnung 13 eines zylinderförmigen keramischen Halters 10 eingreift und über eine in dem Halter 10 geführten Leiter 11 mit Hochspannung versorgt wird. Die Innenelektrode 5 ist über den Leiter 11, das Anschlußende 12, das Rohr 7 und eine am Rohr 7 befestigte Kontaktfeder 9 mit Hochspannung verbunden. Zwischen der an Hochspannung liegenden Innenelektrode 5 und der an Masse liegenden Außenelektrode 6 baut sich im Keramikkörper 1 quer zu den durchlaufenden Kanälen 20 ein elektrisches Feld auf. Zur Unterstützung dieses Feldes kann das Rohr 7 zwischen den Isolatoren 4,4' als Sprühelektrode ausgebildet sein. Der Keramikkörper 1 wird vorzugsweise aus einer Cordieritmasse durch Hochdruckextrusion hergestellt und anschließend bei hohen Temperaturen gebrannt. Der Keramikkörper 1 soll eine sehr geringe Porosität, vorzugsweise geringer als 0,5%, aufweisen. Die Höhe der Kanäle liegt üblicherweise zwischen 0,6 und 1mm und die Breite der Kanäle 20 je nach radialer Lage etwa zwischen 3 und 6mm.

Die Entladungselektrode wird durch einen Elektronen emittierende Sprühzähne 24 aufweisenden zylindrischen Rohrkörper 8 gebildet, der am Rohr 2 anliegt. Die der Entladungselektrode 8 gegenüberliegende Gegenelektrode 28 besitzt einen zylindrischen Grundkörper, der sich einlaßseitig konusförmig verjüngt. Die Gegenelektrode 28 besitzt eine keramische Beschich-

tung 14. Die Beschichtung hat eine Stärke von 0,1 bis 0,5 mm und besitzt einen auf den cm² bezogenen elektrischen Durchgangswiderstand von 1Megaohm.cm² bis 1Gigaohm.cm², vorzugsweise von 10Megaohm.cm² bis 100Megaohm.cm². Die Hochspannung an der Innenelektrode 5 und damit an der Gegenelektrode 28 beträgt etwa plus 8 bis 12 KV. Vorzugsweise wird die Hochspannung proportional dem Volumen oder Massenstrom des Abgases innerhalb eine Intervalles von 2 KV/cm bis 6KV/cm bezogen auf den Abstand zwischen Innenelektrode 5 und Außenelektrode 6 geregelt.

Das an der Einlaßseite A einströmende mit Dieselrußpartikeln beladene Abgas strömt in den durch die Entladungselektrode 8 und die Gegenelektrode 28 gebildeten Ringkanal 26 gegen die Einlaßöffnungen der Kanäle 20 des Keramikkörpers 1. Die Abgasbestandteile werden im Ringkanal 26 ionisiert und dringen in die Kanäle 20 des Keramikkörpers 1 ein. Auf Grund des quer zu den Kanälen 20 aufgebauten elektrischen Feldes werden die im Abgas enthaltenen und durch die Entladungselektrode 8 aufgeladenen Rußpartikeln an den Wandflächen der Kanäle 20 abgelagert und elektrochemisch durch ein auf Grund der hohe elektrischen Feldstärke sich bildendes Gasplasma aus emittierten Elektronen oxidiert. Rußpartikel des den Ringraum 26 verlassenden Abgases können auf Grund des Stopfens 4 den Innenraum 22 des Kermikkörpers 1 und damit die Innenelektrode 5 nicht erreichen. Der überwiegende Teil der im Abgas enthaltenen Rußpartikeln wird in die Kanäle 20 eindringen und nach Ablagerung an den Wänden der Kanäle 20 durch das Gasplasma oxidiert. Rußpartikel, welche sich an der Außenseite des Durchlasses 23 am Stopfen 4 oder am Rohr 5 ablagern und dort leitende Rußbrücken bilden werden auf Grund des geringen Durchmesser der Rohres 7 und der dadurch dort herrschenden hohen Feldstärke durch Funkenbildung verbrannt, so daß sich dort keine längeren leitenden Rußbrücken ausbilden können. Auch von der Auslaßseite B her ist die auf Hochspannung liegende Innenelektrode 5 durch den Stopfen 4'geschützt. An der Auslaßseite B ist das aus den Kanälen austretende Abgas bereits weitgehend von Rußpartikeln befreit. Werden jedoch Restbestandteile von Ruß an der Auslaßseite B am Rohr 7 bzw. am Abschlußende 12 abgelagert, kommt es auf Grund des geringen Durchmessers des Rohres 7 bzw. des Anschlußendes 12 zum Auftreten von hohen Feldstärken, durch die der dort abgelagerte Ruß durch Funkenbildung verbrennt. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, erstreckt sich die Innenelektrode 5 und die Außenelektrode 6 nicht über die gesamte Länge des Keramikkörpers 1, so daß im Einlaß- und Auslaßbereich des Keramikkörpers 1 ein annähernd feldfreier Strömungsbereich erhalten bleibt. Dadurch wird ein Kurzschließen der Innenelektrode 5 mit der Außenelektrode 6 über allfällige an den Einlaß- bzw. Auslaßöffnungen der Kanäle auftretende Rußbrücken ausgeschlossen.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt längs der Hauptachse einer anderen Aus-

WO 97/30274

führungsform eines Dieselrußkonverters. Beim Dieselrußkonverter nach Fig. 2 ist der Keramikkörper 1 elektrisch und mechanisch von der Entladungselektrode 29 getrennt. Der die durchgehenden Kanäle 20 für die Dieselabgase aufweisende Keramikkörper 1 weist gleichfalls kreisringförmigen Querschnitt auf und ist durch Preßmatten oder Drahtgeflechte 3 in einem erweiterten, rohrförmigen Teil des Abgasrohres 2 befestigt. Der hohle Innenteil 22 des Keramikkörpers 1 ist einlaßseitig mit einem nichtleitenden vorzugsweise keramischen Stopfen 4 verschlossen. Am inneren und äußeren Zylindermantel des Keramikkörpers l'ist eine elektrisch leitende Schicht angeordnet, welche als eine an Hochspannung liegende Innenelektrode 5 bzw. als an Masse liegende Außenelektrode 6 dient. Der hohle Innenraum 22 des Keramikkörpers 1 ist an der Auslaßeinen nichtleitenden vorzugsweise keramischen fen 4'verschlossen. Der Stopfen 4' besitzt eine dünnen Bohrung, durch die ein im Durchmesser möglichst dünnes metallisches Rohr 7 hindurchführt, das die Kontaktierung der Innenelektrode 5 mit Hilfe einer Kontaktfeder 9 durchführt. Die Hochspannung wird dem Rohr 7 durch einen in einem keramischen zylinderförmigen Halter10 angeordneten Leiter 11 zugeführt. Das rückseitige Ende des Rohres 7 ist zu einem Stift 12 verjüngt, der mit dem Leiter 11 elektrisch verbunden ist und in eine Ausnehmung 13 des Halters 10 eingreift. Die Hochspannungswerte sind im wesentlichen ident mit jenen der Ausführungsform nach Fig. 1, jedoch weist die Hochspannung an der Innenelektrode 5 und an der Entladungselektrode 29 eine negative Polarität auf.

Die Entladungselektrode 29 ist elektrisch und mechanisch getrennt vom Keramikkörper 1 im Rohr 2 des Abgasstranges angeordnet. Die Entladungselektrode 29 besitzt einen zylindrischen Sprühzähne 24 tragende Grundkörper 25, welcher zu beiden Seiten dünne vorzugsweise 2 bis 4 mm dicke Stifte 18, 18' aufweist, durch welche die Entladungselektrode 8 in Ausnehmungen 19, 19' von keramischen Halterungen 15, 16 abgestützt ist. Die Hochspannung wird der Entladeelektrode 29 durch einen in der Halterung 16 geführten Leiter 17 über den Stift 18 zugeführt. Die der Entladeelektrode 29 umgebende Gegenelektrode 30 ist durch eine am Rohr 2 angebrachte keramische Beschichtung gebildet, welche eine Stärke von 0,1 bis 0,5 aufweist. Die elektrischen Widerstandswerte entsprechen jenen der Gegenelektrode 14 in der Ausführungsform nach Fig. 1.

Zwischen der Innenelektrode 5 und der Innenwand 21 des Keramikkörpers 1 ist ein Kaltleiter 27 angeordnet, welcher bei Erhöhung der Temperatur seinen Widerstand erhöht. Der Kaltleiter 27 kompensiert durch den Anstieg seines Widerstandes den bei höheren Temperaturen abnehmenden Widerstand des Keramikkörpers 1.

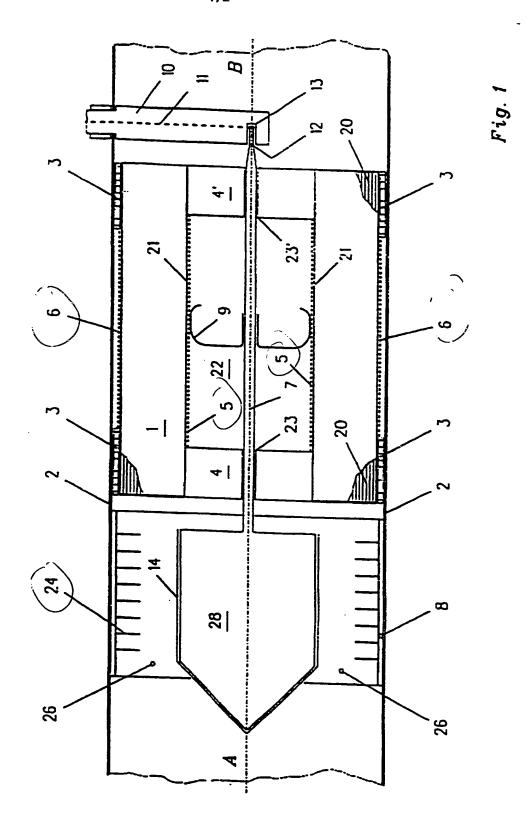
Das bei A eintretende Abgas wird im Ringraum 26 zwischen Entladungselektrode 29 und Gegenelektrode 30 ionisiert und strömt durch die Kanäle 20 des Keramikkörpers 1 und verläßt den Rußfilter bei B. Auf Grund des zwischen der Innenelektrode 5 und Außenelektrode 6 aufgebauten elektrischen Feldes kommt es zu einer Abscheidung der im Abgas enthaltenen Rußpartikeln an den Seitenwänden der Kanäle 20. Aus den Wänden der Kanäle 20 treten durch die Temperatur bedingt Elektronen aus, welche durch das dort herrschenden elektrische Feld in Richtung zu den Rußablagerungen beschleunigt werden und bei Auftreffen eine Oxidation der Rußablagerungen einleiten.

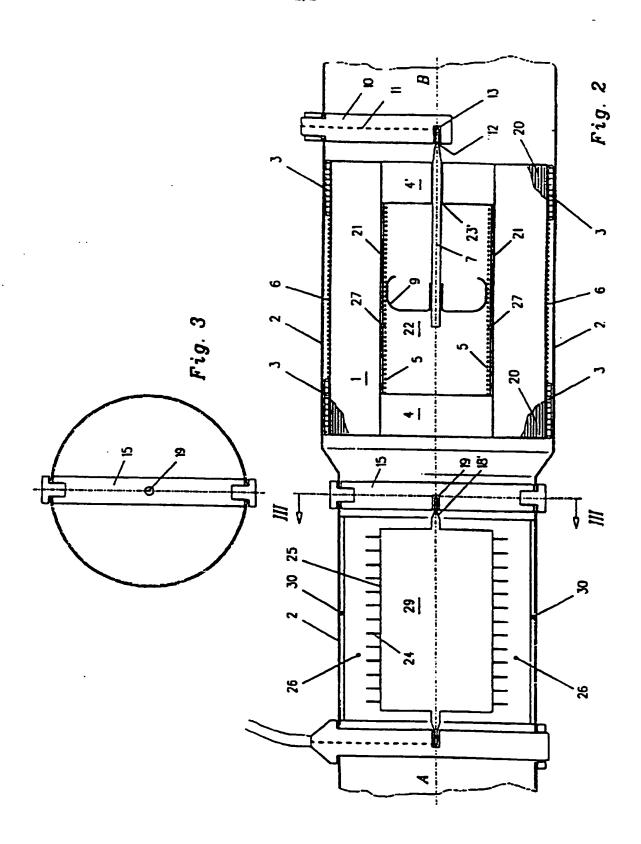
### **Patentansprüche**

- 1. Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen aus Verbrennungskraftmaschinen. insbesondere Dieselrußfilter, mit einer Entladungselektrode (8:29) und einer dieser gegenüberliegenden Gegenelektrode (28;30) zur elektrischen Aufladung der Abgasbestandteile und einem keramischen Körper (1) von kreisringförmigem Querschnitt und mit in Strömungsrichtung verlaufenden durchgehenden Kanälen (20) und mit einer auf Hochspannung liegenden Innenelektrode (5), welche an der inneren Zylinderwand (21) des Keramikkörpers (1) angeordnet ist und ein elektrisches Feld quer zu den durchgehenden Kanälen (20) aufbaut, wobei die Rußpartikeln an den Wänden der Kanäle (20) abgelagert und oxidiert werden und zur Unterbindung einer Durchströmung des hohlen Innenraumes (22) des Keramikkörpers durch das Abgas eine Abtrennung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtrennung des hohlen Innenraumes (22) des Keramikkörpers (1) durch einen an der Eintrittseite des Abgasstromes angeordneten elektrischen Isolator, vorzugsweise einen keramischen Stopfen (4), gebildet ist
- 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hohle Innenraum (22) des Keramikkörpers (1) auch an der Rückseite durch einen Isolator, vorzugsweise durch einen keramischen Stopfen (4'), verschlossen ist, der einen Durchlaß (23') von vorzugsweise 1-2mm Durchmesser aufweist, durch den die Innenelektrode (5) mit Hochspannung versorgt wird.
- 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolator (4) an der Eintrittseite des Abgasstromes ebenfalls einen Durchlaß (23) aufweist, durch den ein elektrisch leitendes vorzugsweise rohrförmiges Verbindungselement (7) hindurchtritt, welches die Gegenelektrode (28) trägt (Fig. 1).
- Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß (23) des Isolators (4) an der Eintrittseite des Abgasstromes einen Durchmesser von höchstens 10mm aufweist.

- 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entladungselektrode (29) an beiden Enden in dünnen, vorzugsweise 2-4mm starken Stiften (18, 18') ausläuft, die in Keramikhalterungen (15, 16) gelagert sind, die die rohrförmige Gegenelektrode (30) beidseitig durchdringen und/oder sich auf ihr abstützen und mindestens eine der beiden Keramikhalterungen (16) eine Hochspannungszuführung (17) für die Entladungselektrode (29) enthält.
- 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Entladungselektrode (8;29) und/oder die ihr gegenüberliegende Gegenelektrode (28;30) eine keramische Beschichtung mit hohem elektrischen Widerstand aufweist.
- 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühzähne (24) der Entladungselektrode (8;29) an ihren Spitzen eine keramische Beschichtung mit einer Stärke zwischen 0,05mm und 0,2 mm aufweisen und dabei einen elektrischen Durchgangswiderstand je Spitze zwischen 1Megaohm und 1 Gigaohm, vorzugsweise zwischen 10Megaohm und 100 Megaohm, besitzen.
- 8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Beschichtung der Gegenelektrode (28;30) eine Stärke zwischen 0,1 und 0,5 mm aufweist und dabei einen elektrischen Durchgangswiderstand zwischen 1Megaohm.cm² und ein Gigaohm.cm², vorzugsweise zwischen 10Megaohm.cm² und 100Megaohm.cm², besitzt.
- 9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung der Entladungselektrode (8;29) und/oder Gegenelektrode (28;30) aus einem der Materialien Al2O3, TiO, ZrO und Cr0 oder Mischungen daraus besteht.
- 10. Vorrichtung nach einem der Ansprühe 1- 9, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Innenseite des Keramikkörpers (1) angeordnete Innenelektrode (5) im Abstand von der Einlaßseite und vorzugsweise auch von der Auslaßseite der Kanäle (20) des Keramikkörpers (1) angeordnet ist.
- 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der auf Hochspannung liegenden Innenelektrode (5) und der inneren Zylinderfläche (21) des Keramikkörpers (1) ein Kaltleiter (27) angeordnet ist.
- 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kaltleiter (27) seinen Durchgangswiderstand von Werten unter 10 Megaohm.cm2

- auf mindestens 100 Megaohm.cm<sup>2</sup>, vorzugsweise 300 Megaohm.cm<sup>2</sup> bei einem Temperaturanstieg von 100°C auf 500°C erhöht.
- 13. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das die Gegenelektrode (28) tragende elektrisch leitende rohrförmige Verbindungselement (7) im Innenraum (22) des Keramikkörpers (1) zwischen den Isolatoren (4,4') als Sprühelektrode ausgebildet ist.
- 14. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den Durchlässen (23,23') der Isolatoren (4,4') zwischen dem rohrförmigen Verbindungselement (7) und den Isolatoren (4,4') Einsätze mit in Achsrichtung verlaufenden Wellen oder Rippen vorgesehen sind.





**ERSATZBLATT (REGEL 26)** 

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/AT 97/00024

A. CLASSI IPC 6	ification of subject matter F01N3/02		-
According	to International Patent Classification (IPC) or to both national cla	snification and IPC	
B. FIELDS	S SEARCHED		
Minimum d IPC 6	locumentation searched (classification system followed by classifi $F\theta 1N - B\theta 3C - B\theta 1D$	cakon symbols)	
Documenta	tion searched other than minimum documentation to the extent th	nat such documents are included in the fields in	earched
Electronic d	tata base consulted during the international search (name of data	base and, where practical, search terms used)	
C POCIN	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of th	e relevant passaves	Relevant to claim No.
Camputy	Citation of decision, with a second with a specifical or		
A	EP 0 332 609 A (FLECK CARL M) 1 1989 cited in the application see column 4, line 7 - line 29 see column 4, line 64 - column	•	1,6
A	figures FR 2 637 940 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 20 April 1990		1
	see page 5, line 21 - page 7, l figures	ine 4;	
A	WO 92 00442 A (FLECK CARL M) 9 1992 cited in the application see abstract; figure 4	January	1
1		-1	
		-/	
X Fur	ther documents are listed in the continuation of box C.	Patent family members are listed	in annex.
* Special co	stegories of cited documents:	T later document published after the int	ternational filing date
	nent defining the general state of the art which is not	or priority date and not in conflict w cited to understand the principle or t	ith the application but
"P" earlier	dered to be of particular relevance r document but published on or after the international	invention "X" document of particular relevance; the	daimed invention
"L" docum	date test which may throw doubts on priority claim(s) or	cannot be considered novel or cannot involve an inventive step when the d	t be considered to
	in cited to establish the publication date of another on or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the cannot be considered to involve an in	nventive step when the
other	neat referring to an oral disclosure, use, exhibition or tocans	document is combined with one or n ments, such combination being obvious in the art.	
	next published prior to the international filing date but than the priority date claimed	"&" document member of the same pater	t family
Date of the	e actual completion of the international search	Date of mailing of the international a	earch report
2	28 April 1997	1 4. 05. 97	
Name and	mailing address of the ISA	Authorized officer	
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentham 2 NL - 2200 HV Rijmnjk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fare f + 31-70) 340-3016	Sideris, M	

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT 97/60624

		PCT/AT 97/80024		
(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
alegory *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
	US 5 348 571 A (WEBER EKKEHARD) 20 September 1994 see abstract; figures	6,9		
\	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 058 (C-1159), 31 January 1994			
	& JP 05 277313 A (TEIKOKU PISTON RING CO LTD), 26 October 1993, see abstract			
į				

Form PCT/ISA/218 (continuition of second theet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Imm...Jonal Application No
PCT/AT 97/00024

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0332609 A	13-89-89	WO 9103631 A DE 58908056 D ES 2056249 T US 4979364 A	21-03-91 25-08-94 01-10-94 25-12-90
FR 2637940 A	20-04-90	DE 3834920 A IT 1236530 B JP 2218811 A SE 8903279 A US 5044157 A	19-04-90 11-03-93 31-08-90 14-04-90 03-09-91
WO 9200442 A	09-01-92	AT 395827 B AU 647491 B AU 8006691 A CA 2086675 A DE 59101116 D EP 0537219 A ES 2051125 T HU 67482 A SK 396592 A US 5402639 A	25-03-93 24-03-94 23-01-92 03-01-92 07-04-94 21-04-93 01-06-94 28-04-95 03-04-96
US 5348571 A	20-09-94	DE 4200343 A AU 652683 B AU 3110193 A EP 0550938 A JP 5245412 A ZA 9300135 A	15-07-93 01-09-94 15-07-93 14-07-93 24-09-93 08-07-94

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inters. ...onales Aktenseichen
PCT/AT 97/00024

	_		<u> </u>
A. KLASS IPK 6	SIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES F01N3/02		-
Nach der l	nternationalen Patentidassifikation (IPK) oder nach der nationalen R	Classifikation und der LPK	
B. RECHI	ERCHIERTE GEBIETE		
Recherche IPK 6	rter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssyst FOIN BO3C BOID	pole )	
Recherchie	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, s	oweit diese unter die recherchserten Gebiet	e fallen
Während d	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank ()	Name der Datenbank und evil. verwendete	Suchbegriffe)
C. ALS W	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angal	be der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 332 609 A (FLECK CARL M) 13. 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 2 siehe Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 63: Abbildungen	29	1,6
A	FR 2 637 940 A (MAN NUTZFAHRZEUGE 20.April 1990 siehe Seite 5, Zeile 21 - Seite 7 4; Abbildungen	•	1
A	WO 92 00442 A (FLECK CARL M) 9.Ja in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung		1
		-/	
	itere Veröffentlichungen and der Fortsetzung von Feld C zu sehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	· · · · · · · · ·
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  "A" Veröffentlichung, die den altgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzuschen ist  "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anneldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist ("X" Veröffentlichung die gezignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsbatten einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen Desonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenharung, eine Beaustrang, eine Ausstellung oder andere Mallanhung bezieht werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbutung für einen Fachmann naheliegend ist "A" Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbutung für einen Fachmann naheliegend ist "A" Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbutung für einen Fachmann naheliegend ist "A" Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbutung für einen Fachmann naheliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung die beanspruchte Erfindun zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung die beanspruchte Erfindun zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung die beanspruchte Erfindun zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung die beanspruchte Erfindun zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie ange			
Datum des	Abschlunes der internetionalen Recherche 28.April 1997	Absendedatum des internationalen Re	cherchenberichts
Name und	Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentams, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tz. 31 651 epo nl, Fact (+31-70) 340-3016	Bevoltmächtigter Bedeensteter Sideris, M	

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interns. Jonales Aktemperchen
PCT/AT 97/09024

		rui/Al 3	97/00024		
C.(Fortsetzing) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN					
Kategone'	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kom	nenden Teile	Betr. Ampruch Nr.		
A	US 5 348 571 A (WEBER EKKEHARD) 20.September 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildungen		6,9		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 058 (C-1159), 31.Januar 1994 & JP 05 277313 A (TEIKOKU PISTON RING CO LTD), 26.Oktober 1993, siehe Zusammenfassung				
			·		

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Altenzeichen
PCT/AT 97/89824

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0332609 A	13-09-89	WO 9103631 A DE 58908056 D ES 2056249 T US 4979364 A	21-03-91 25-08-94 01-10-94 25-12-90
FR 2637940 A	20-04-90	DE 3834920 A IT 1236530 B JP 2218811 A SE 8903279 A US 5044157 A	19-04-90 11-03-93 31-08-90 14-04-90 03-09-91
WO 9200442 A	09-01-92	AT 395827 B AU 647491 B AU 8006691 A CA 2086675 A DE 59101116 D EP 0537219 A ES 2051125 T HU 67482 A SK 396592 A US 5402639 A	25-03-93 24-03-94 23-01-92 03-01-92 07-04-94 21-04-93 01-06-94 28-04-95 03-04-96
US 5348571 A	20-09-94	DE 4200343 A AU 652683 B AU 3110193 A EP 0550938 A JP 5245412 A ZA 9300135 A	15-07-93 01-09-94 15-07-93 14-07-93 24-09-93 08-07-94